



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007122061/15, 13.06.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.06.2007

(45) Опубликовано: 20.12.2008 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1328296 A1, 07.08.1987. SU 1212549 A1, 23.02.1986. SU 986480 A1, 07.01.1983. SU 1154513 A1, 07.05.1985. US 4349969 A, 21.09.1982.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, ул. Мира, 19, ГОУ ВПО
"УГТУ-УПИ", Центр интеллектуальной
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Тупоногов Владимир Геннадьевич (RU),
Дубинин Алексей Михайлович (RU),
Штуца Роман Сергеевич (RU),
Грицук Светлана Александровна (RU),
Финк Анатолий Викторович (RU)

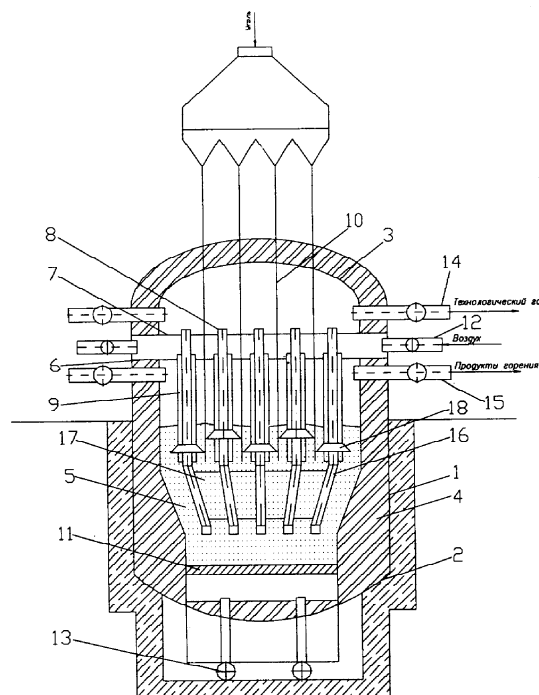
(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Уральский государственный технический
университет УГТУ-УПИ" (RU)

(54) ГАЗОГЕНЕРАТОР С КИПЯЩИМ СЛОЕМ ДЛЯ ГАЗИФИКАЦИИ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для газификации твердых углеводородных топлив, включая каменный уголь и различные древесные топлива. На решетке 11 создают кипящий слой из частиц кокса, который подается из средства подачи топлива 10. Уголь подают в камеру газификации 5, где он коксуется, выделяя при этом коксовые газы. Часть продуктов газификации отводится через патрубок 14 к потребителю, а оставшиеся продукты поступают в верхнюю часть слоя для дожига. Воздух в кипящий слой подается в зону горения по трубам 9, вваренным в трубную доску 6. Трубы 8, вваренные в трубную доску 7, служат для сбора с горизонтального сечения реактора технологического газа, идущего потребителю. Для обеспечения хорошего перемешивания части продуктов газификации с подаваемым воздухом на трубы подачи вторичного воздуха 9 устанавливают тормозящие козырьки 18. Изобретение позволяет обеспечить полную автотермичность процесса, заметно уменьшить расход продуктов газификации, проскакивающих в камеру сгорания, увеличить производительность установки. 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2007122061/15, 13.06.2007

(24) Effective date for property rights: 13.06.2007

(45) Date of publication: 20.12.2008 Bull. 35

Mail address:

620002, g.Ekaterinburg, ul. Mira, 19, GOU VPO
"UGTU-UPI", Tsentr intellektual'noj
sobstvennosti, T.V. Marks

(72) Inventor(s):

Tuponogov Vladimir Gennad'evich (RU),
Dubinin Aleksej Mikhajlovich (RU),
Shtutsa Roman Sergeevich (RU),
Gritsuk Svetlana Aleksandrovna (RU),
Fink Anatolij Viktorovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovaniya
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij
universitet UGTU-UPI" (RU)

(54) GAS GENERATOR WITH BOILING LAYER FOR GASIFICATION OF SOLID FUELS

(57) Abstract:

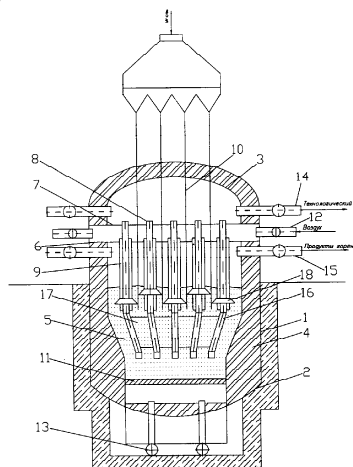
FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: boiling layer is created from coke particles in the grid 11, which is supplied from fuel supply facility 10. Coal is sent to gasification chamber 5, where it is coked with coke gases exhaust. Part of gasification products is discharged through nozzle 14 to consumer, and remaining products are supplied to the top part of layer for afterburning. Air is supplied to boiling layer in burning zone along pipes 9, which are welded into pipe plate 6. Pipes 8, which are welded into pipe plate 7, serve for collection of technological gas supplied to consumer from horizontal section of reactor. To provide proper mixing of some gasification products with supplied air, inhibiting visors 18 are fixed to pipes of secondary air 9 supply.

EFFECT: provision of complete auto-thermicity

of the process, reduction of gasification
products consumption, increase of plant efficiency.

1 dwg



Изобретение относится к аппаратам с кипящим слоем для газификации твердых углеводородных топлив, включая каменный уголь и различные древесные топлива. Продукты газификации могут быть использованы в металлургических и энергетических отраслях для получения водорода, жидких топлив, восстановительных атмосфер, а также

как высококалорийное безазотное топливо для сжигания в энергетических установках. Известны конструкции газогенераторов с кипящим слоем для получения безазотных продуктов газификации (RU 2220187 C2, МПК C10J 3/56, заявка №2001130134). Существенным недостатком таких конструкций является значительное усложнение конструкции вследствие необходимости секционирования рабочего объема газогенератора вертикальными разделительными стенками, наличия дополнительного котла для нормальной регенерации энергии, а также специального исполнения газораспределительной решетки для обеспечения позонной подачи в слой пара и паровоздушной смеси. При этом организуется направленная циркуляция слоя побуждающими соплами через отверстия в перегородках посредством установки систем отверстий и вертикальных перегородок для организации переточных каналов топлива из газификационной камеры в камеру сгорания полукокса, что значительно усложняет конструкцию газогенератора в целом.

Известен газогенератор для газификации в кипящем слое (SU 1328296 A1). Газогенератор включает в себя корпус с подиной и сводом, снабженные теплоизоляцией, камеру газификации с размещенными внутри нее трубами для отвода технологического газа и подачи вторичного воздуха, средство для подачи топлива, парораспределительную решетку, устройство для подвода воздуха и пара, устройство для отвода технологического газа и продуктов сгорания.

По наибольшему числу существенных признаков данный газогенератор принят за прототип.

Существенным недостатком прототипа и аналогов является плохое перемешивание воздуха с частью продуктов газификации, идущей на дожигание.

Прототипом данного изобретения является газогенератор для газификации твердых топлив, также относящийся к аппаратам для газификации в кипящем слое, позволяющий обеспечить равномерное распределение технологического газа в объеме камеры газификации. Основным недостатком прототипа является плохое перемешивание подводимого воздуха с частью продуктов газификации. Воздух выходит из труб с образованием пузырей, которые не успевают перемешиваться в достаточной степени с продуктами газификации. Вследствие этого значительная часть продуктов газификации, оставшаяся в слое для дожигания, не сгорает и выбрасывается из слоя вместе с продуктами сгорания через патрубок 15.

Основной задачей изобретения является обеспечение полного перемешивания всей доли продуктов газификации с подаваемым в верхнюю часть слоя воздухом, так как именно это условие является основным для поддержания автотермичности процессов, происходящих в газогенераторе.

Указанная задача решается тем, что в известном газогенераторе для газификации в кипящем слое, включающем корпус с подиной и сводом, снабженные теплоизоляцией, камеру газификации с размещенными внутри нее трубами для отвода технологического газа и подвода воздуха, средство для подачи топлива, парораспределительную решетку, устройство для подвода воздуха и пара, устройство для отвода технологического газа и продуктов сгорания, на трубах подачи вторичного воздуха установлены козырьки в форме усеченных конусов углом в 90-120°, которые располагаются в шахматном порядке и разнесены между собой на величину Δ , определяемую из соотношения $\Delta = (0,25 \div 0,3) \cdot H$, где H - высота кипящего слоя в расширенной части корпуса газогенератора, причем диаметр основания козырька $d_{\text{осн}}$ определяется из соотношения $d_{\text{осн}} = (0,75 \div 1) \cdot S$, где S - шаг трубного пучка, а глубина погружения козырька от уровня кипящего слоя δ определяется из соотношения $\delta = (0,2 \div 0,25) \cdot H$, где H - высота кипящего слоя в расширенной части корпуса газогенератора.

На чертеже изображена схема предлагаемого устройства. Устройство содержит корпус 1 с подиной 2 и сводом, снабженные теплоизоляцией 4, камеру 5 газификации с размещенными внутри нее трубными досками 6 и 7 с укрепленными в них трубами для отвода технологического газа 8 и подвода вторичного воздуха 9, средство 10 для подачи топлива, парораспределительную решетку 11, устройство для подвода воздуха и подвода пара 13, устройство для отвода технологического газа 14 и отвода продуктов сгорания 15. Нижние концы труб 8 для отвода технологического газа снабжены трубчатыми наконечниками 16 с пластинами 17, установленными под углом к вертикали. Пластины 17 образуют между собой обратный усеченный конус, а камера газификации в зоне расположения трубчатых наконечников 16 с пластинами 17 выполнена конической. На трубках подачи воздуха 9 в шахматном порядке установлены козырьки 18 в форме усеченных конусов углом в 90-120°.

Работа газогенератора происходит следующим образом. На решетке 11 создается кипящий слой из частиц кокса с фракциями 0-5 мм, который подается из средства подачи топлива 10. За счет процессов тепло- и массопереноса, происходящих в слое, считается, что концентрация свежего угля примерно одинакова по высоте всего слоя. Уголь попадает в камеру газификации 5, где он коксуется, выделяя при этом коксовые газы, затем за счет идеального перемешивания часть продуктов газификации отводится через патрубок 14 к потребителю. Другая часть продуктов поступает в верхнюю часть слоя для дожигания. Теплота, необходимая для догазификации и, как следствие, обеспечения автотермичности процесса получается именно в верхней части кипящего слоя сжиганием части продуктов газификации с воздухом ($\text{CO} + \text{H}_2 + \text{O}_2 + 3,76\text{N}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3,76\text{N}_2 + \text{Q}$). Воздух в кипящий слой подается в зону горения по трубам 9, вваренным в трубную доску 6. Трубы 8, вваренные в трубную доску 7, служат для сбора с горизонтального сечения реактора технологического газа, идущего потребителю. Часть газа, прошедшая мимо труб 8, поступает в зону подачи воздуха, где происходит процесс сгорания этого газа совместно со сгоранием коксовых газов, выделившихся из угля. В камере газификации 5 в зоне горения осуществляется расширение, продолжающееся в надслоевом пространстве.

Для обеспечения хорошего перемешивания части продуктов газификации с подаваемым воздухом и, как следствие, их полного сгорания используются тормозящие козырьки 18, которые устанавливаются на трубы подачи вторичного воздуха 9. Установка тормозящих козырьков исключает быстрое проскакивание воздуха через слой в виде пузырей, и наоборот, как показали специальные исследования обтекания тел, погруженных в кипящий слой [1], газовая фаза накапливается под поверхностью тела в виде газовой прослойки, из которой генерируются новые пузыри. Поэтому в данном случае под куполом козырька воздух накапливается вместе с продуктами газификации и только после этого образовавшаяся смесь в виде новых пузырей вытекает из-под купола пузырька. Генерация пузырей смеси воздуха и продуктов газификации происходит достаточно регулярно во времени, при этом происходит процесс самообогрева.

Таким образом, после установки тормозящих элементов в виде козырьков полное перемешивание части продуктов газификации с подаваемым воздухом обеспечивается. Следовательно, обеспечивается полная автотермичность процесса (самообогрев); заметно уменьшается расход продуктов газификации, проскакивающих в камеру сгорания; увеличивается общий КПД процесса газификации, уменьшается расход топлива в расчете на единицу вырабатываемого синтез-газа, увеличивается производительность установки в целом.

Источник информации

1) А.П.Баскаков. Скоростной безокислительный нагрев и термическая обработка в кипящем слое. «Металлургия», 1968, 223 с.

Формула изобретения

Газогенератор с кипящим слоем для газификации твердых топлив, включающий корпус с подиной и сводом, снабженные теплоизоляцией, камеру газификации с размещенными

внутри нее трубами для отвода технологического газа и подачи вторичного воздуха, средство для подачи топлива, парораспределительную решетку, устройство для подвода воздуха и пара, устройство для отвода технологического газа и продуктов сгорания, отличающийся тем, что на трубах подачи вторичного воздуха установлены козырьки в
5 форме усеченных конусов под углом в 90-120°, которые располагаются в шахматном порядке и разнесены между собой на величину Δ , определяемую из соотношения $\Delta = (0,25 \div 0,3) \cdot H$, где H - высота кипящего слоя в расширенной части корпуса газогенератора, причем диаметр основания козырька $d_{\text{осн}}$ определяется из соотношения $d_{\text{осн}} = (0,75 \div 1) \cdot S$, где S - шаг трубного пучка, а глубина погружения козырька
10 от уровня кипящего слоя δ определяется из соотношения $\delta = (0,2 \div 0,25)H$, где H - высота кипящего слоя в расширенной части корпуса газогенератора.

15

20

25

30

35

40

45

50

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11) **2 341 551** (13) **C1**
Опубликовано на CD-ROM: **MIMOSA RBI 2008/35D** **RBI200835D**

(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе

Дата прекращения действия патента: **14.06.2009**

Дата публикации: **10.03.2011**

RU 2 341 551 C1

RU 2 341 551 C1